



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A61B 17/56 (2021.05); A61B 17/68 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021102721, 05.02.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.02.2021

Дата регистрации:  
25.10.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.02.2021

(45) Опубликовано: 25.10.2021 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

634045, Томская, Томск, ул.19-й Гвардейской  
Дивизии, 15/1, кв.12, Агафонникова Елена  
Викторовна

(72) Автор(ы):

Комков Андрей Рашитович (RU),  
Анисеня Илья Иванович (RU),  
Хлусов Игорь Альбертович (RU),  
Митриченко Дмитрий Владимирович (RU),  
Просолов Александр Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
«Научно-производственная компания  
«СИНТЕЛ» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 164485 U1, 02.11.2017. RU 2668372  
C1, 28.09.2018. RU 2691326 C1, 12.07.2018.

БЕЛОКРЫЛОВ А.Н. Хирургические аспекты  
замещения доброкачественных кистозных  
дефектов костной ткани в детском возрасте.  
Диссертация на соискание ученой степени  
к.м.н. Пермь, 2017, стр. 77-90. АГАЕВ Д.К. и  
др. Пятилетний опыт использования фосфат-  
кальциевых (см. прод.)

## (54) СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ПЕРЕЛОМОВ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, в частности к ортопедии и травматологии, и может применяться для хирургической профилактики патологических переломов на фоне остеопороза различного генеза. У пациентов с остеопорозом конечностей выполняют рентгенологическое исследование, подбирают по рентгенологическим снимкам фиксатор необходимого размера и определяют местоположения полостей. Далее проводят кюретаж костной ткани в местах полостей и заполняют полости биокompозитным материалом. Затем осуществляют установку армирующего фиксатора в кость, при этом армирующий фиксатор является биodeградируемым и вводится в кость антеградно или ретроградно через перфорацию наружной

кортикальной. В качестве армирующего используется фиксатор, выполненный в виде спицы, изогнутой в форме витой цилиндрической пружины, витки которой параллельны друг другу и расположены под углом 30-50 градусов, при этом конечная часть проксимального витка фиксатора заканчивается захватом под установочный инструмент. При этом для антеградного введения используют фиксатор, три дистальных витка которого выполнены в виде пружины конической формы, а для ретроградного введения - фиксатор с цилиндрической дистальной частью. Способ обеспечивает расширение арсенала средств армирования и профилактики переломов длинных трубчатых костей с одновременным предупреждением

прогрессирования их асептического некроза и стимуляцией процесса образования нового здорового естественного костного материала за

счет совокупности приемов заявленного изобретения. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

(56) (продолжение):

биокомпозитных материалов для реконструкции костных дефектов при атипических хрящевых опухолях. Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи, 2019, 11(4), стр. 36-46. HOLLENSTEINER M. et al. Biomechanics of Osteoporotic Fracture Fixation. Current Osteoporosis Reports. 2019, 17(6), pp. 363-374.

R U 2 7 5 7 9 5 9 C 1

R U 2 7 5 7 9 5 9 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61B 17/56* (2006.01)  
*A61B 17/68* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61B 17/56 (2021.05); A61B 17/68 (2021.05)*(21)(22) Application: **2021102721, 05.02.2021**(24) Effective date for property rights:  
**05.02.2021**Registration date:  
**25.10.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **05.02.2021**(45) Date of publication: **25.10.2021 Bull. № 30**

Mail address:

**634045, Tomskaya, Tomsk, ul.19-j Gvardejskoj  
Divizii, 15/1,kv.12, Agafonnikova Elena  
Viktorovna**

(72) Inventor(s):

**Komkov Andrei Rashitovich (RU),  
Anisenia Iliia Ivanovich (RU),  
Khlusov Igor Albertovich (RU),  
Mitrichenko Dmitrii Vladimirovich (RU),  
Prosolov Aleksandr Borisovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu  
«Nauchno-proizvodstvennaia kompania  
«SINTEL» (RU)**(54) **METHOD FOR PREVENTION OF LONG TUBULAR BONES FRACTURES IN OSTEOPOROSIS**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to medicine, in particular to orthopedics and traumatology, and can be used for the surgical prevention of pathological fractures against the background of osteoporosis of various origins. In patients with osteoporosis of the extremities, an X-ray examination is performed, a fixator of the required size is selected from the X-ray images, and the locations of the cavities are determined. Next, bone tissue curettage is carried out in the places of the cavities and the cavities are filled with biocomposite material. Then, the reinforcing fixator is installed into the bone, while the reinforcing fixator is biodegradable and is inserted into the bone antegrade or retrogradly through the external cortical perforation. As a reinforcing, a retainer is used, made in the form of a

spoke, bent in the form of a coiled cylindrical spring, the coils of which are parallel to each other and are located at an angle of 30-50 degrees, while the end part of the proximal coil of the fixator ends with a grip for the setting tool. For antegrade insertion, a retainer is used, three distal turns of which are made in the form of a conical spring, and for retrograde insertion, a retainer with a cylindrical distal part is used.

EFFECT: method provides for the expansion of the arsenal of means of reinforcement and prevention of fractures of long tubular bones with simultaneous prevention of the progression of their aseptic necrosis and stimulation of the formation of a new healthy natural bone material due to the combination of techniques of the claimed invention.

4 cl, 2 dwg

Изобретение относится к медицине, в частности к ортопедии и травматологии, и может применяться для хирургической профилактики патологических переломов на фоне остеопороза различного генеза, при остеоартрозе крупных суставов и асептическом некрозе для предупреждения прогрессирования дегенеративно-дистрофических процессов, активизации репаративных процессов, а также при опухолевых заболеваниях (остеосаркомы, остеохондромы), в сочетании с методами хирургического, лучевого, термических видов лечения с радикальной, симптоматической или паллиативной целью.

Из патента RU № 2316280 [МПК А61В 17/56, опубл. 10.02.2008] известен оперативный способ профилактики переломов шейки бедренной кости, заключающийся в том, что выявляют пациентов, имеющих или перенесших перелом шейки одного бедра, либо перелом кости любой другой локализации в возрасте старше 65 лет, а также лиц страдающих остеопорозом, осуществляют введение имплантата в целую неповрежденную шейку бедренной кости, при этом сначала вводят спицу Киршнера на 2 см ниже большого вертела по оси шейки бедренной кости, глубину введения спицы и правильность выбранного направления контролируют рентгенологически, затем канюлированным сверлом делают отверстие под имплантат, после чего используют в качестве имплантата металлический канюлированный шуруп или шуруп для губчатой кости, который вводят в отверстие после предварительного удаления направляющей спицы.

Из патента RU № 2342913 [МПК А61В 17/56, опубл. 10.01.2009] известен способ профилактики деформаций и переломов у больных с метаболическими остеопатиями и несовершенным остеогенезом, заключающийся в том, что превентивно выполняют армирование костей конечностей дугообразно изогнутыми спицами с гидроксипатитным покрытием, при этом вершины изгиба спиц при их введении в костномозговой канал ориентируют в противоположных направлениях. Способ осуществляется следующим образом. В ходе операции формируются два канала в косом направлении к диафизу кости на уровнях проксимального и дистального метафизов таким образом, чтобы они заканчивались в костномозговой полости. Затем вводят в каждый из сформированных каналов дугообразно изогнутые спицы, причем вершины изгиба спиц при их введении в костномозговой канал ориентируют в противоположных направлениях. Спицы скусываются и погружаются вглубь мягких тканей.

Недостатком выше приведенных способов является то, что все они осуществляются с помощью жесткой конструкции, выполняющей функцию стабильного удержания в пространстве и предупреждения, таким образом, переломов кости. В первом случае, для введения канюлированного шурупа (винта), предварительно высверливают канал в шейке бедренной кости диаметром 5-7 мм, что, в свою очередь, приводит к ещё большему ослаблению анатомического сегмента, который поражен остеопорозом. Кроме того, любая жесткая фиксация приводит к резкому ограничению необходимых колебательных движений кости и к атрофии костных клеток, что значительно снижает прочностные качества кости и может привести к перелому даже при незначительной нагрузке. Во втором случае, при введении V-образных спиц через 2 перфорации наружного кортекса диафизарной части кости, имеется положительное воздействие только гидроксипатитного покрытия на метаболизм кости, а механическое армирование трубчатой кости, в такой ситуации не убедительное, т.к. спицы имеют диаметр 1,5 - 2,5 мм. Т.е. в этой ситуации, спица является только носителем ионов кальция и фосфора. Как правило, для изготовления спиц используется обычная сталь. Применение обычной стали в имплантируемых медицинских устройствах осложняется тем фактом, что сталь содержит компоненты, оказывающие токсическое воздействие

при высвобождении в организм, и увеличивает риск инфекционного процесса.

Из патента RU № 98901 [МПК А61В 17/74, опублик. 11.10.2010] известно устройство для армирования шейки бедренной кости и превентивной профилактики переломов у пациентов, относящихся к группе риска по переломам шейки бедра. Армирование осуществляют при помощи устройства, состоящего из спицы, изготовленной из нержавеющей стали, диаметром до 2,7 мм, закрученной в виде спирали с наружным диаметром витка спирали 8,0 мм и шагом витка 8,0 мм, снабженной шлицем под отвертку. Длина спирали равна длине шейки бедренной кости пациента минус 10 мм, которому проводится армирование. На конце спирально закрученной спицы имеется сферическая головка с диаметром 8,0 мм, со шлицем под гексагональную отвертку. Устройство устанавливают следующим способом: сначала выявляют пациентов, входящих в группу риска по перелому шейки бедренной кости, после чего у пациента в проекции большого вертела надсверливают металлическим сверлом 3,0 мм кортикальный слой на 2,0 см ниже большого вертела и с помощью гексагональной отвертки вворачивают винт-штопор по оси шейки бедренной кости максимально близко к ее центру до упора сферической головки в наружный кортикальный слой большого вертела. Направление (винта) контролируют рентгенологически. Направляющий острый конец имплантата фиксируют на расстоянии 10 мм от суставной поверхности головки бедренной кости с целью предупреждения ее перфорации. Введенный винт-штопор в шейку, не только увеличивают ее прочность как арматура, но и снижает силу удара, выполняя функцию пружины, при падении на область большого вертела под различными углами к плоскости пола. Достоинством спирально закрученной спицы, наряду с её армирующими свойствами является возможность колебательных движений необходимых костной ткани и амортизирующих свойств. Недостатками можно считать сложную технологию производства данного изделия, использование нержавеющей стали, являющейся неблагоприятным материалом для остеопорозной кости, а также стандартная длина спирали при различной длине шейки бедренной кости, т.е. необходимость скусывания дистального конца, что может вызвать затруднение при введении в кость. Кроме того, данная конструкция предусматривает только антеградное введение имплантата, на поверхности отсутствует биоактивное покрытие, а необходимость «пожизненного» присутствия армирующего имплантата из нержавеющей стали в костной ткани может спровоцировать риск развития инфекции и резорбции костной ткани вокруг спирали, что увеличивает риск патологического перелома.

Из патента RU № 2668372 [МПК А61L24/00, опублик. 28.09.2018] известен способ лечения дегенеративных состояний костей. Способ заключается в создании пустого объема в локализованном участке дегенеративной кости и заполнении его материалом для регенерации костей, что приводит к образованию нового здорового естественного костного материала. Способ пригоден для улучшения качества кости в локализованном участке дегенеративной кости, такой как остеопенической или остеопорозной кости. Достоинством способа является возможность улучшения минеральной плотности костей, вплоть до достижения по сути аналогичной плотности костей здорового человека в возрасте пика плотности. К недостаткам данного метода следует отнести предварительное создание полости в кости для введения (укладки) биокompозитного материала, что представляет собой, по сути дела, кюретаж собственной костной ткани, который приводит к ослаблению кости и повышению риска патологического перелома. Кроме того, данный способ предусматривает длительный период реабилитации больных, связанный с процессом образования костной ткани в местах пустот, заполненных материалом для регенерации, что приводит к риску отторжения или лизиса вводимого

материала. Длительная реабилитация, которая, как правило, связана с ограничением нагрузок на тот или иной анатомический сегмент, приводит к ещё большему развитию остеопороза. В условиях онкологического пострезекционного дефекта такая регенерация еще более сомнительна.

5 Из патента RU № 2555336 [МПК А61L27/04, опубл. 10.07.2015] известно имплантируемое медицинское устройство, содержащее биodeградируемые сплавы. Группа изобретений описывает медицинские устройства, содержащие высокопрочный сплав, со временем подвергающийся деградации в организме человека или животного, при регулируемой скорости деградации, без образования эмболов. Описаны устройство  
10 для фиксации кости, такое как фиксатор, винт, пластина, опора или стержень, изготовленное из сплава, а также устройство для закрепления ткани, такое как скобка, изготовленное из сплава. Описан зубной имплантат или стент, изготовленный из биodeградируемого сплава. К достоинствам устройств, выполненных из биodeградируемых сплавов, следует отнести их прочностные свойства, аналогичные  
15 прочности стали, что немаловажно для процесса фиксации кости и одновременно наличие свойств биodeградации без образования эмболов. К недостаткам следует отнести, снижение прочностных свойств через 8-12 недель, отсутствие необходимых свойств, приводящих к улучшению минеральной плотности костей и образованию нового здорового естественного костного материала.

20 Из патента на полезную модель RU №164485 [МПК А61В 17/00, опубл. 10.09.2016], защищающего права на интрамедуллярный фиксатор, выполненный в виде спицы, изогнутой в форме витой цилиндрической пружины, витки которой параллельны друг другу и расположены под углом 30-50°, три дистальных витка которого выполнены в виде пружины конической формы, нисходящей до диаметра спицы, при этом тело спицы  
25 содержит промежуточный упрочненный слой, внутренний диэлектрический биоинертный слой, наружный диэлектрический биоактивный слой, состоящий из двух слоев, первого слоя из кальций-фосфатного покрытия и второго слоя из покрытия с гиалуроновой кислотой, известен способ применения этого фиксатора, прототип, для хирургической профилактики перелома при установлении диагноза остеопороз (данные после  
30 проведения денситометрии или наличие в анамнезе одного перелома-маркера) с высокой степенью риска переломов, а также для профилактики дальнейшего развития артроза и асептического некроза. Используют фиксатор следующим образом. Для профилактики перелома дистального метаэпифиза лучевой кости фиксатором с наружным диаметром 6-8 мм и длиной не более 100 мм армируют лучевую кость через перфорацию в её  
35 шиловидном отростке. Для профилактики перелома шейки бедренной кости используют фиксатор с наружным диаметром 12-14 мм длиной не более 150 мм, бедренную кость армируют фиксатором в её подвертельном отделе. Для армирования проксимального отдела плечевой кости используют фиксатор с наружным диаметром 8-10-12 мм, длиной не более 165 мм.

40 Недостатком данного способа превентивной профилактики переломов является медленный процесс образования нового здорового естественного костного материала, необходимость «пожизненного» присутствия фиксатора в качестве армирующего имплантата костной ткани или удаления его после нормализации состояния кости, функции сустава.

45 Задачей заявляемого технического решения является разработка способа, позволяющего осуществить профилактику патологических переломов длинных трубчатых костей на фоне остеопороза различного генеза, включая опухолевую, особенно в околосуставных отделах, предупреждение прогрессирования асептического

некроза кости, остеоартроза, путем стимуляции процесса образования нового здорового естественного костного материала в местах расположения в кости деструктивных участков, избежав при этом «пожизненного» присутствия армирующего имплантата из нержавеющей стали в костной ткани и этапа его удаления после нормализации

5 состояния кости.

Техническим результатом изобретения является расширение арсенала способов армирования и профилактики переломов длинных трубчатых костей, с одновременным предупреждением прогрессирования их асептического некроза и стимуляцией процесса образования нового здорового естественного костного материала.

10 Технический результат достигается тем, что выявляют пациентов, страдающих заболеваниями костной системы конечностей и осуществляют установку армирующего спиралевидного фиксатора, при этом до установки фиксатора предварительно проводят этап рентгенологического исследования конечности, подбирают по рентгенологическим снимкам необходимого размера фиксатор и определяют местоположение полостей,

15 образовавшихся под действием деструктивных процессов в кости, затем на деструктивных участках выполняют кюретаж костной ткани и заполняют полости биокомпозитным материалом для регенерации костей, стимулируя образование в дальнейшем здорового костного материала, после чего антеградным, или ретроградным введением армируют кость фиксатором, выполненным в виде спицы, изогнутой в форме

20 витой цилиндрической пружины, витки которой параллельны друг другу и расположены под углом 30-50 градусов, конечная часть проксимального витка фиксатора заканчивается захватом под установочный инструмент, при этом предпочтительно использовать для антеградного введения фиксатор, три дистальных витка которого выполнены в виде пружины конической формы, а для ретроградного введения -

25 фиксатор с цилиндрической дистальной частью.

Оптимально армировать кость спиралевидным фиксатором, выполненным из биodeградируемого материала, процесс биodeградации которого идет без образования эмболов и одновременно с процессом образованием нового костного материала.

Целесообразно на дистальном конце армирующего фиксатора разместить метчик.

30 Рационально на армирующий фиксатор нанести биоактивное кальций фосфатное покрытие на основе стехиометрического гидроксиапатита.

Заполнение полостей материалом для регенерации костей одновременно с установкой спиралевидного армирующего фиксатора стимулирует образование здорового костного материала, а также повышает упругость кости конечности, предотвращает её перелом

35 и препятствует прогрессированию асептического некроза. Упруго-эластичные свойства фиксатора, достигаемые за счёт спиралевидных витков спицы, которые стабилизируются в просвете костномозгового канала и губчатой кости, препятствуют миграции имплантата. Биоактивное покрытие (в одном из вариантов) и материал для регенерации кости выполняют функцию стимуляции образования костной ткани требуемого качества.

40 Использование биоактивного покрытия фиксатора, способствует восстановлению минеральной плотности кости и обеспечивает общее положительное воздействие не только местного характера, но и на всю опорно-двигательную систему. Способ внутрикостного армирования длинных трубчатых костей при опухолевых поражениях обеспечивает не только дозированную прочность кости, предотвращение перелома,

45 но и лечебный эффект при нанесении на его поверхность цитостатических средств. Использование метчика на дистальном конце биodeградируемого фиксатора позволяет «раздвинуть» костную ткань для беспрепятственного осуществления процесса имплантации, а также делает возможным рентгенологический контроль корректности

расположения устанавливаемого устройства, что невозможно при его отсутствии, так как большинство биодеградируемых материалов рентген негативны. Выполнение фиксатора из биодеградируемого материала в сочетании с биоактивным покрытием для стимуляции метаболизма костной ткани позволяет обойтись без повторной операции по удалению армирующих фиксаторов. Конусовидный конец спиралевидного фиксатора (в одном из вариантов) облегчает установку фиксатора в кость минимизируя повреждения околосуставных структур, цилиндрический конец фиксатора обеспечивает беспрепятственную и более комфортную установку через диафизарную часть кости.

Следует отметить, что для имплантации в плечевую и бедренную кости можно использовать как антеградное введение фиксатора, так и ретроградное, т.е. через диафиз. Для бедренной кости необходимо осуществить перфорацию наружной кортикальной пластинки дистальнее большого вертела на 10-12 см, а для плечевой кости, перфорацию наружной кортикальной пластинки необходимо выполнить дистальнее большого бугорка на 10 см. Данный технический момент зависит от предпочтений хирурга, массива жировой и мышечной ткани, изменений на коже, пр. Учитывая особенность анатомии околосуставной зоны, то с целью минимизации суставной капсулы, мышечно-сухожильной манжеты, целесообразно ретроградное введение. Для антеградного введения лучше использовать фиксатор с конусом, а для ретроградного введения – фиксатор с цилиндрической дистальной частью. В связи с тем, что антеградное введение осуществляется через капсулу сустава, связочный и сухожильный околосуставной комплекс, то с целью минимальной травматизации этих структур, лучше использовать фиксатор с конусом. А при введении через костномозговой канал диафиза, т.е. ретроградно, лучше использовать фиксатор с цилиндрическим концом для того, чтобы заостренный конец фиксатора не «упёрся» во внутренний кортекс, а «соскользнул» по направлению костномозгового канала.

Заявляемый способ профилактики переломов длинных трубчатых костей соответствуют критерию «новизна», т.к. он неизвестен из уровня техники на дату подачи заявки. Из уровня техники не известна совокупность существенных признаков заявляемого технического решения и её влияние на получение заявленного технического результата.

На фиг.1 показан внешний вид используемого интрамедуллярного фиксатора в одном из вариантов исполнения.

На фиг.2. представлен рентгеновский снимок конечности после миниинвазивного удаления опухоли и армирования фиксатором способом по п.1. при практически не увеличенной длительности и травматичности операции.

Способ реализуют следующим образом. Для пациента, страдающего остеопорозом, в предоперационном периоде осуществляют подбор необходимого фиксатора по рентгенологическим снимкам конечности с использованием прозрачных шаблонов спиралевидного фиксатора. Предварительно в кости формируют перфорацию, которую расширяют до необходимого диаметра, с целью возможного кюретажа, термической или химической обработки патологического процесса кости (опухоль, киста, пр.). После удаления патологической ткани, образовавшиеся полости и пустоты плотно заполняют материалом для регенерации костей, стимулируя образование в последующем здорового костного материала, а затем с помощью специального установочного инструмента армируют кость фиксатором для профилактики возможного патологического перелома. В качестве армирующего используется фиксатор, выполненный в виде спицы из биодеградируемого материала (вариант исполнения), изогнутой в форме витой цилиндрической пружины, витки которой параллельны друг другу и расположены под

углом 30-50 градусов (вариант исполнения), при этом конечная часть проксимального витка фиксатора заканчивается захватом под установочный инструмент. В течение времени материал для регенерации костей резорбируется организмом и замещается вновь сформированным костным материалом. Армирующий фиксатор, несет основную  
5 нагрузку по укреплению прочности кости, и одновременно с образованием нового костного материала постепенно биодеградируется (вариант исполнения) без образования эмболов. Немаловажное значение имеет тот факт, что биодеградируемые фиксаторы выполнены из не магнитного материала, что позволяет, при необходимости выполнять МРТ, любого анатомического сегмента.

10 Пример практической реализации способа. На Фиг.2 представлен рентгеновский снимок больной О. 1966 г.р. после установки спиралевидного фиксатора, которая страдала хондросаркомой верхней трети левой плечевой кости. В клинике НИИ онкологии г. Томска было проведено одномоментное комбинированное миниинвазивное лечение: внутриочаговая резекция, кюретаж с последующим заполнением  
15 образовавшейся полости материалом для регенерации кости, криообработка линии резекции, аллопластика, укрепляющий металоостеосинтез внутриканальной каркасообразующей спиралевидной спицей. На контрольных обследованиях была отмечена полная функция конечности, регенерация костной структуры. Показаниями для операции послужили циркулярное истончение кортикального слоя кости за счёт  
20 опухолевого процесса, резекции кости, кюретажа. А также показанием послужил ранее полученный опыт криодеструкции костной ткани, который показывает значительное снижение прочностных показателей, частые патологические переломы в течении 1,5 лет после криодеструкции.

Таким образом, способ превентивной профилактики переломов длинных трубчатых  
25 костей обеспечивает во всех его вариантах снижение риска их перелома на фоне остеопороза, позволяет восстановить минеральную плотность кости и ее эластичность, позволяет улучшить качество прилегающей хрящевой ткани, а также существенно расширить арсенал способов борьбы с остеопорозом или иными заболеваниями костей конечностей.

### 30 (57) Формула изобретения

1. Способ профилактики переломов длинных трубчатых костей при остеопорозе хрящевой ткани, заключающийся в том, что выявляют пациентов, страдающих  
35 остеопорозом, и осуществляют установку армирующего спиралевидного фиксатора, отличающийся тем, что предварительно этапу установки фиксатора проводят этап рентгенологического исследования конечности, подбирают по рентгенологическим снимкам необходимого размера фиксатор и определяют местоположения полостей, образовавшихся под действием деструктивных процессов в кости, затем на  
40 деструктивных участках выполняют кюретаж костной ткани и заполняют полости биокомпозитным материалом для регенерации костей, стимулируя таким образом образование в дальнейшем здорового костного материала, после чего антеградным или ретроградным введением армируют кость фиксатором, выполненным в виде спицы, изогнутой в форме витой цилиндрической пружины, витки которой параллельны друг  
45 другу и расположены под углом 30-50 градусов, конечная часть проксимального витка фиксатора заканчивается захватом под установочный инструмент, при этом предпочтительно использовать для антеградного введения фиксатор, три дистальных витка которого выполнены в виде пружины конической формы, а для ретроградного введения - фиксатор с цилиндрической дистальной частью.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что армируют кость спиралевидным фиксатором, выполненным из биodeградируемого материала, процесс биodeградации которого идет без образования эмболов и одновременно с процессом образования нового костного материала.

5 3. Способ по любому из пп.1, 2, в котором на дистальном конце армирующего фиксатора размещен метчик.

4. Способ по любому из пп.1, 2, в котором на армирующий фиксатор нанесено биоактивное кальцийфосфатное покрытие на основе стехиометрического гидроксиапатита.

10

15

20

25

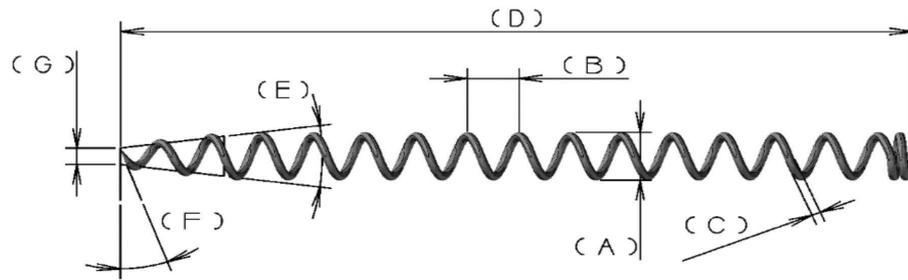
30

35

40

45

1



Фиг.1

2



Фиг.2